

## Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr und Vorrichtung zur Herstellung dieser Muffe

### 5 Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr, vorzugsweise aus Kupfer oder Stahl oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen, durch vorzugsweise mehrstufiges oder einstufiges Aufweiten des Rohrendes mit großem Durchmessersprung, wobei in das Rohrende axial ein Aufweitwerkzeug eingeführt wird und eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Muffe.

Bei der Herstellung von Kupfer- bzw. Stahlfittings aus Rohren werden die Muffen an den Rohrenden durch vorzugsweise stufenweises Aufweiten des Rohrabschnittes hergestellt. Bei jeder benötigten Stufe verdünnt sich hierbei die Wandstärke beim Aufweiten des Rohres. Es hat sich z. B. gezeigt, daß bei einem Rohr mit Nennweite  $> 50$  mm und mit einer Wandstärke von 2,7 mm die Wandstärke nach einer zweistufigen Aufweitung nur noch 2,4 mm beträgt. In der letzten Stufe der Aufweitung mit der dünnsten Wandstärke wird das Rohrende in der Regel zusätzlich nach innen umgebördelt, um hinter dem Bördelrand beim späteren Zusammenfügen von Rohren einen ausreichenden Halt für die Dichtelemente zu haben. An der Stelle der Umbördelung und im Bereich der Dichtelemente wird dann später der Fitting am stärksten belastet, was im ungünstigsten Fall zu Undichtigkeiten führen kann. Derartige Undichtigkeiten können dann entstehen, wenn wegen der dünnen Wandstärke die Muffe an der in der beigefügten Fig. 1 mit „A“ bezeichneten Stelle aufgebogen wird. Nach dem ~~zum Stand der Technik gehörigen Herstellungsverfahren~~ konnten Undichtigkeiten durch Aufbiegen der Muffe nur dadurch verhindert werden, daß von vornherein eine größere Wanddicke des Rohres gewählt wurde. Für die normalen nicht aufgeweiteten Teile mußte das Rohr also im bestimmten Maß überdimensioniert sein, damit es im aufgeweiteten Teil des Rohres mit der durch die Aufweitung verursachten geringeren Wanddicke den erforderlichen Belastungen stand hielt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr vorzuschlagen, bei dem auf eine Vergrößerung der Wanddicke der eingesetzten Rohre verzichtet werden kann.

- 5 Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patenansprüchen 1 und 5 angegeben. Die Unteransprüche 2 bis 4 enthalten sinnvolle ergänzende Verfahrensvorschläge. In den Unteransprüchen 6 bis 8 sind zusätzliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.
- 10 Um der beim Verfahren nach dem Stand der Technik geschilderten Problematik zu entgehen, sieht der erfindungsgemäße Vorschlag vor, insbesondere zusammen mit der letzten Aufweitstufe oder in einem separaten Arbeitsschritt einen Stauchvorgang am Rohrende durchzuführen, wobei der Innendurchmesser mit dem Aufweitwerkzeug vorgegeben wird. Der Außendurchmesser wird begrenzt 15 durch das Stauchwerkzeug und den äußeren Formbacken, der das Rohrende beim Aufweiten umgibt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es, insbesondere bei Rohren aus Kupfer oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen möglich eine Verdickung der Wandstärke an 20 den Stellen zu erreichen, wo sie für die spätere Anwendung kräftemäßig benötigt wird. Die Verdickung der Wandstärke hängt naturgemäß davon ab, wie groß der in Fig. 2 dargestellte Hub „X“ gewählt wird.

Es hat sich insbesondere als günstig erwiesen, die Wandstärke in dem kritischen 25 Bereich auf die gleiche Dicke zu bringen, wie bei dem Ausgangsmaterial des Rohres. Durch diesen Erfindungsvorschlag kann die Wanddicke des Ausgang-Rohrstücks um den Betrag geringer sein, wie sich bei dem Stauchvorgang die Wanddicke verstärken lässt. Somit lassen sich in erheblichen Umfang Materialkosten einsparen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung 30 einer Muffe an einem Rohrende nach dem beschriebenen Verfahren besteht gemäß Patentanspruch 5 aus  
- einem axial in das Rohrende einführbaren Aufweitwerkzeug mit ein oder mehreren konischen und zylindrischen Teilen, die die späteren Innendurchmesser des Rohrendes bestimmen,

- ein oder mehreren Formbacken mit konischen und zylindrischen Teilen, die die späteren Außendurchmesser des Rohrendes bestimmen und
- einer im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Stauchvorrichtung, deren kleinster Innendurchmesser mit dem notwendigen Spiel dem maximalen 5 Außendurchmesser des Aufweitwerkzeuges entspricht und das einen im Wesentlichen radial verlaufenden ringförmigen Ansatz besitzt, der für den Stauchvorgang axial gegen die Stirnfläche des Rohrendes preßbar ist.

Durch das Zusammenwirken von Aufweitwerkzeug, Formbacken und 10 Stauchvorrichtung kann also eine vorzugsweise mehrstufig aufgeweitete Rohrmuffe geformt werden. Die Stauchvorrichtung besteht dabei im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr mit einer inneren ringförmigen Aussparung zur Aufnahme des aufgeweiteten Rohrendes, das axial gegen die Stirnseite des Rohrendes gepreßt wird. Die Innendurchmesser der Aussparung und des 15 Formbacken sind vorzugsweise in dem Bereich, in dem es zu einer Vergrößerung der Wanddicke kommen soll, derartig aufeinander abgestimmt, daß in Abhängigkeit von dem vorgesehenen Hub bzw. der Relativbewegung zwischen Stauchvorrichtung und Formbacken die gewünschte Wanddicke erreicht werden kann.

20

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Fig. 1 und 2 beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt die Form einer erfindungsgemäß hergestellten Muffe an einem Rohr 1.

25 Fig. 2 zeigt im Schnitt die wesentlichen Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei dem Vorgang der Aufweitung und Stauchung des Rohrendes.

Das in Fig. 1 dargestellt fertige Rohr 1 besitzt die Wanddicke  $d_1$ , die der Wanddicke des ursprünglichen Rohrmateriales entspricht. Nach einer zweistufigen 30 Aufweitung besitzt das Rohr 1 einen ersten konischen Teil 5, einen daran angrenzenden ersten zylindrischen Teil 7 mit einer entsprechend dem Maß der Aufweitung gegenüber  $d_1$  verringerten Wanddicke  $d_7$ , einen zweiten konischen Teil 6, einen sich daran anschließenden zweiten zylindrischen Teil 8 und einen nach innen umgebogenen Bördelrand 9. Der zweite zylindrische Teil 8 besitzt eine

Wanddicke d8, die vor der Herstellung des Bördelrandes 9 durch den erfindungsgemäßen Stauchvorgang auf das erforderliche Maß vergrößert worden ist. Die Wanddicke d8 sollte mindestens so groß sein wie die Wanddicke d7. Es hat sich sogar als günstig erwiesen, die Wanddicke d8 bis auf die Wanddicke von 5 d1 zu bringen.

Bei der Fig. 2 ist das mehrstufige Aufweitwerkzeug 2 bereits axial in das Rohrende eingepreßt worden. Die Form der Muffe mit den Teilen 5 bis 8 wird innen durch die Teile 5' bis 8' des Aufweitwerkzeuges 2 und außen durch die Teile 5'' bis 8'' des 10 Formbacken 3 gebildet. Zur Herstellung der größeren Wanddicke des zylindrischen Teiles 8 wird die im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr bestehende Stauchvorrichtung 4 mit den inneren Ansätzen 10 axial gegen das Rohrende gepreßt, wobei die Relativbewegung zwischen Formbacken 3 und Stauchvorrichtung 4 max. den Hub X haben kann. Zur Aufnahme des 15 zylindrischen Teiles 8 des Rohrendes besitzt die Stauchvorrichtung 4 eine ringförmige Aufsparung, die von dem zylindrischen Teil 11 und dem Ansatz 10 gebildet wird. Erfindungsgemäß kann es zwar ausreichen nur im Bereich der axialen Länge des zylindrischen Teiles 11 die erforderliche Vergrößerung der Wanddicke durch den Stauchvorgang vorzunehmen, es kann aber auch günstig 20 sein, gleichzeitig den Abschnitt des zylindrischen Teiles 8, der von dem Formbacken 3 umfaßt wird auch entsprechend durch den Stauchvorgang zu verdicken.

**Bezugszeichenliste**

1	Rohr
2	Aufweitwerkzeug
5	3 Formbacken
	4 Stauchvorrichtung
	5 Konischer Teil von 1
	5' Konischer Teil von 2
	5'' Konischer Teil von 3
10	6 Konischer Teil von 1
	6' Konischer Teil von 2
	6'' Konischer Teil von 3
	7 Zylindrischer Teil von 1
	7' Zylindrischer Teil von 2
15	7'' Zylindrischer Teil von 3
	8 Zylindrischer Teil von 1
	8' Zylindrischer Teil von 2
	8'' Zylindrischer Teil von 3
	9 Bördelrand
20	10 Ansatz an 4
	11 Zylindrischer Teil von 4
X	Hub von 4 (max.)
d1	Wanddicke von 1
25	d7 Wanddicke von 5
	d8 Wanddicke von 8

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr (1), vorzugsweise aus Kupfer oder Stahl oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen, durch vorzugsweise mehrstufiges oder einstufiges Aufweiten des Rohrendes mit großem Durchmessersprung, wobei in das Rohrende axial ein Aufweitwerkzeug (2) eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit und/oder nach dem Einführen des Aufweitwerkzeuges (2) in das Rohrende durch eine axial auf das Rohrende wirkende Kraft der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes ganz oder teilweise gestaucht wird, wobei der Außendurchmesser des zu bearbeitenden Rohrendes durch einen oder mehrere ganz oder teilweise das Rohrende umgebende Formbacken (3) begrenzt wird.  
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei mehrstufigem Aufweiten des Rohrendes nur der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes mit dem größten Durchmesser gestaucht wird.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes so weit gestaucht wird, daß die Wanddicke in dem Stauchabschnitt bis auf die Wanddicke des übrigen Rohres oder zumindest bis auf die Wanddicke des zuvor aufgeweiteten Abschnittes erhöht wird.  
20
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gestauchten Rohrenden zur Aufnahme von Dichtelementen nach innen umgebördelt werden.  
25
5. Vorrichtung zur Herstellung einer Muffe an einem Rohrende nach dem in den vorhergehenden Ansprüchen beschriebenen Verfahren, bestehend aus  
30
  - einem axial in das Rohrende einführbaren Aufweitwerkzeug (2) mit ein oder mehreren konischen und zylindrischen Teilen (5', 6', 7', 8'), die die späteren Innendurchmesser des Rohrendes bestimmen,

- ein oder mehreren Formbacken (3) mit konischen und zylindrischen Teilen (5‘‘; 6‘‘, 7‘‘, 8‘‘), die die späteren Außendurchmesser des Rohrendes bestimmen und
- einer im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Stauchvorrichtung (4), deren kleinster Innendurchmesser mit dem notwendigen Spiel dem maximalen Außendurchmesser des Aufweitwerkzeuges (2) entspricht und das einen im Wesentlichen radial verlaufenden ringförmigen Ansatz (10) besitzt, der für den Stauchvorgang axial gegen die Stirnfläche des Rohrendes preßbar ist.

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufweitwerkzeug (2) auf der dem Rohrende zugewandten Seite einen an den Ansatz (10) anschließenden zylindrischen Teil (11) besitzt, dessen Innendurchmesser den nach dem Stauchvorgang erreichten vergrößerten Außendurchmesser des zylindrischen Teiles (8) des Rohrendes mit dem größten Durchmesser bestimmt.

15

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innendurchmesser des zylindrischen Teiles (11) dem maximalen Innendurchmesser der Formbacken (3) entspricht.

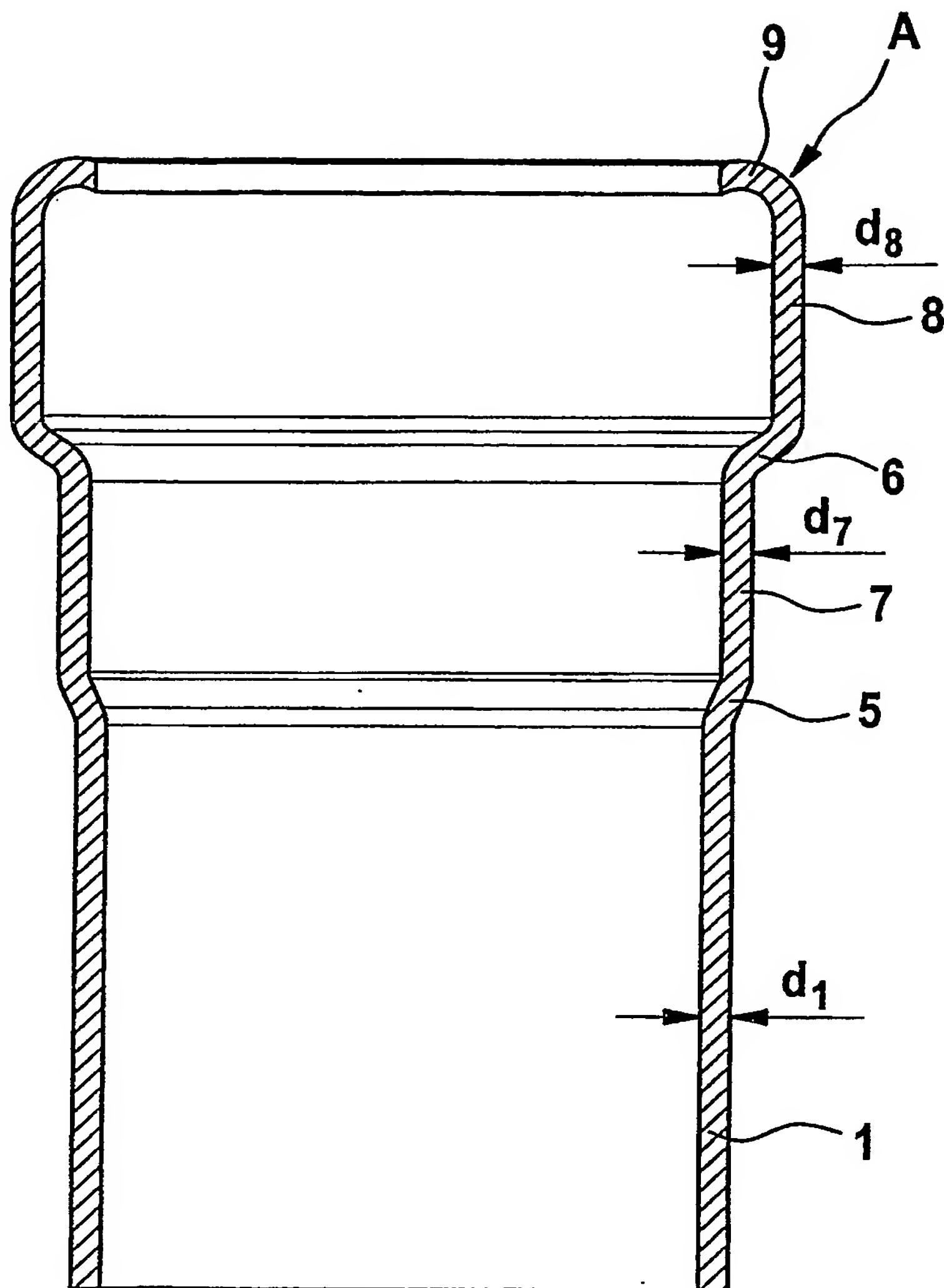
20

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Länge des zylindrischen Teiles 11 größer oder gleich der Länge des zylindrischen Teiles der Formbacken (3) mit dem größten Innendurchmesser ist.

25

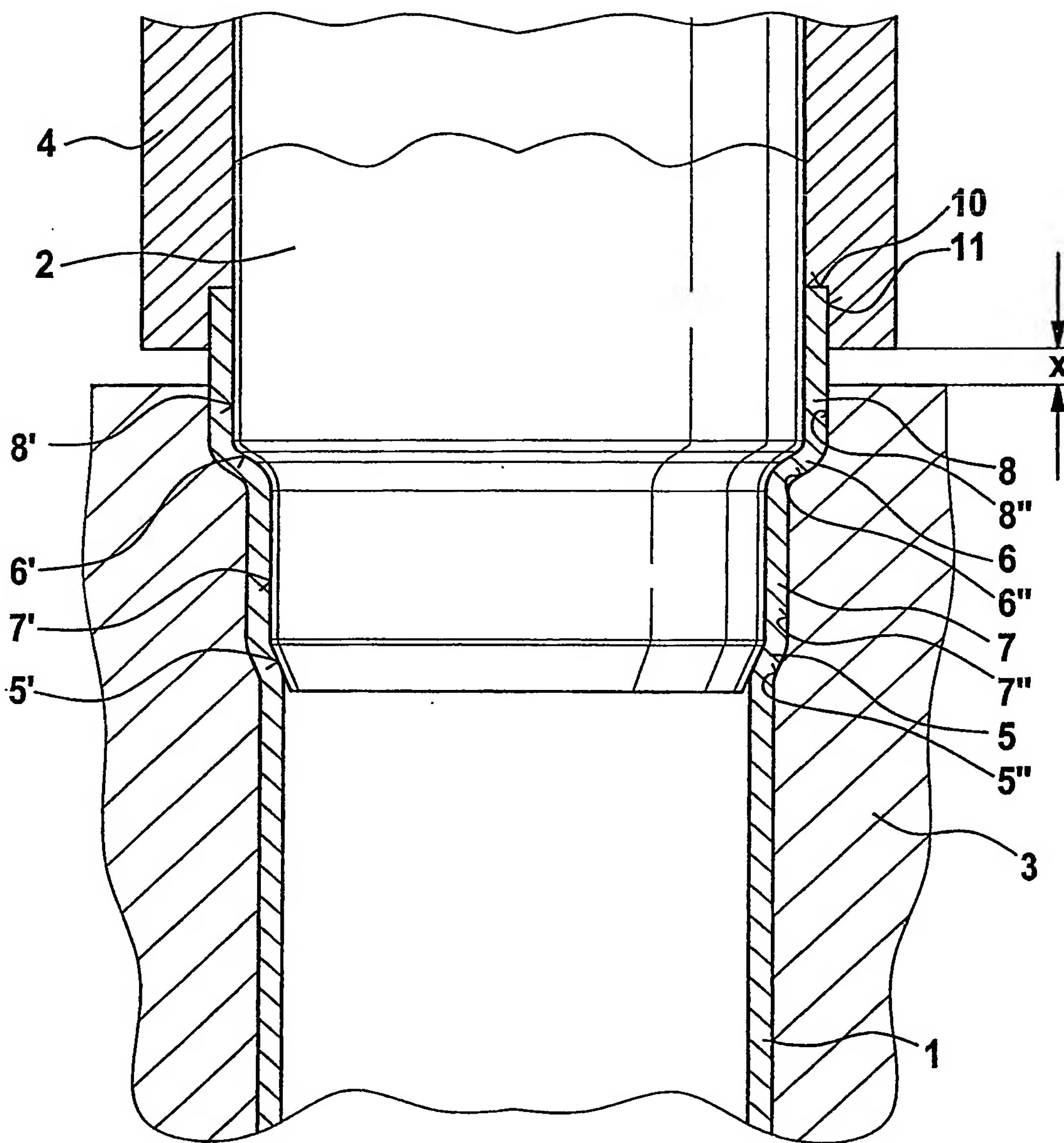
1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010591A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B21D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/02255 A (WITZIG & FRANK GMBH) 10 January 2002 (2002-01-10) figures 8,9 -----	1-8
X	JP 54 009152 A (MITSUBOSHI SEISAKUSHO) 23 January 1979 (1979-01-23) figure 2 -----	1-8
X	DE 100 64 376 A (SCHMITTERSYSO GMBH) 27 June 2002 (2002-06-27) figures 3a-3g -----	1-8
X	FR 2 129 921 A (BESSON LOUIS) 3 November 1972 (1972-11-03) figures 5-7 -----	1-8



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 December 2004

Date of mailing of the International search report

21/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vinci, V

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010591

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0202255	A	10-01-2002	DE 10031989 A1 BR 0111978 A CN 1438923 T CZ 20024128 A3 WO 0202255 A1 EP 1294501 A1 JP 2004501773 T SK 18012002 A3 US 2004003645 A1	17-01-2002 01-07-2003 27-08-2003 17-09-2003 10-01-2002 26-03-2003 22-01-2004 11-09-2003 08-01-2004
JP 54009152	A	23-01-1979	JP 57007807 B	13-02-1982
DE 10064376	A	27-06-2002	DE 10064376 A1	27-06-2002
FR 2129921	A	03-11-1972	FR 2129921 A1	03-11-1972

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010591

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/02255 A (WITZIG & FRANK GMBH) 10. Januar 2002 (2002-01-10) Abbildungen 8,9	1-8
X	JP 54 009152 A (MITSUBOSHI SEISAKUSHO) 23. Januar 1979 (1979-01-23) Abbildung 2	1-8
X	DE 100 64 376 A (SCHMITTERSYSO GMBH) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Abbildungen 3a-3g	1-8
X	FR 2 129 921 A (BESSON LOUIS) 3. November 1972 (1972-11-03) Abbildungen 5-7	1-8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

21/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vinci, V

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010591

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0202255	A	10-01-2002	DE	10031989 A1		17-01-2002
			BR	0111978 A		01-07-2003
			CN	1438923 T		27-08-2003
			CZ	20024128 A3		17-09-2003
			WO	0202255 A1		10-01-2002
			EP	1294501 A1		26-03-2003
			JP	2004501773 T		22-01-2004
			SK	18012002 A3		11-09-2003
			US	2004003645 A1		08-01-2004
JP 54009152	A	23-01-1979	JP	57007807 B		13-02-1982
DE 10064376	A	27-06-2002	DE	10064376 A1		27-06-2002
FR 2129921	A	03-11-1972	FR	2129921 A1		03-11-1972